

(TRANSLATION)
LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Japan Patent No.: JP-2000-206562A

Filed: August 1, 1999

Applicant: SONY CORP

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the occurrence of an optical leakage current and to perform an image display of high contrast and quality by forming a thin film transistor on an insulative transparent substrate and providing a reflection preventive film between a metallic wiring layer and an inter-layer insulation layer.

SOLUTION: A thin film silicon layer 10 is formed on the inter-layer insulation layer 9 formed on a first insulative transparent substrate 2, and the thin film transistor(TFT) 8 is composed of the thin film silicon layer 10, an insulation film 11 covering that and a gate electrode 12 formed on the film 11. Then, the metallic wiring layers 22, 23 becoming a light shield metallic layer are formed upward the TFT 8, and the reflection preventive film 24 is provided between the metallic wiring layers 22, 23 and the inter-layer insulation layers 14, 15. By such a constitution, since the reflection preventive film 24 is provided on the interface between the metallic wiring layers 22, 23 and the inter-layer insulation layers 14, 15, the optical leakage current of a pixel transistor is reduced, and the image display of the high contrast and quality is performed.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-206562
(P2000-206562A)

(43) 公開日 平成12年7月28日 (2000.7.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/136	5 0 0	G 0 2 F 1/136	5 0 0 2 H 0 9 1
1/1335		1/1335	2 H 0 9 2
H 0 1 L 29/786		H 0 1 L 29/78	6 1 2 C 5 F 1 1 0
			6 1 6 U

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-3212

(22) 出願日 平成11年1月8日 (1999.1.8)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 阿部 文明

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100080883

弁理士 松隈 秀盛

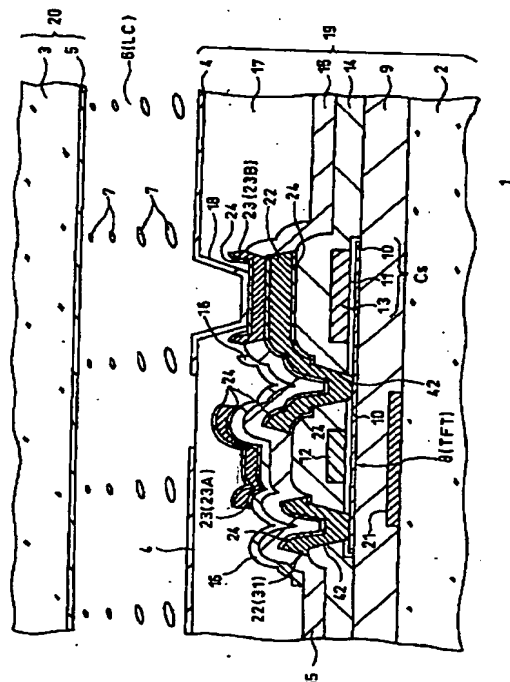
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 光リーク電流の発生を防止することにより、高いコントラストでかつ高画質の画像表示を行うことができる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 絶縁性透明基板2上に薄膜トランジスタ8が形成され、金属配線層22、23と層間絶縁層14、15との間に反射防止膜24が設けられた液晶表示装置1を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性透明基板上に薄膜トランジスタが形成された液晶表示装置であって、金属配線層と層間絶縁層との間に反射防止膜が設けられたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 上記反射防止膜が金属酸化膜から成ることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 上記反射防止膜がTiON膜から成ることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 上記金属配線層の薄膜トランジスタを構成する半導体層側の界面のみに上記反射防止膜が設けられたことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 上記金属配線層の上下両界面上に上記反射防止膜が設けられたことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 上記金属配線層が膜厚50nm以上800nm以下のAl膜或いはAlを主体とする合金膜により形成されたことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項7】 上記反射防止膜の膜厚が、10nm以上100nm以下であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 上記反射防止膜が金属窒化膜から成ることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項9】 上記反射防止膜がTiN膜から成ることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項10】 コンタクトホール部において、上記反射防止膜が除去されていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項11】 上記金属配線層の少なくとも一部が蓄積容量を構成する電極と電気的に接続されていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項12】 上記金属配線層が、上記蓄積容量を構成する電極と電気的に接続された第1の部分と、該第1の部分と同一材料で形成され該第1の部分と絶縁された第2の部分とを少なくとも有し、該第2の部分が上記薄膜トランジスタの引き出し配線層及び画素電極に電気的に接続されていることを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、TFT（薄膜トランジスタ）を用いたアクティブマトリクス型の液晶表示装置に係わる。

【0002】

【従来の技術】近年、TFT（薄膜トランジスタ）を画素のスイッチング素子として用いたアクティブマトリクス型の液晶表示装置が、プロジェクター（投影装置）のライトバルブとしても応用されるようになってい

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このように、液晶表示装置をプロジェクターに用いる場合には、強力な光がTFTに入射して、TFTに光リーク電流が生じて画素信号の実効電位が低下したり、表示画面のコントラストが低下したり等、画質の低下を起こすことがある。

【0004】この光リーク電流の発生は、照明光が、液晶表示装置の内部において反射や回折或いは散乱等がなされて、その結果TFTに入射することにより起こるものである。

【0005】ここで、従来の液晶表示装置の要部の概略断面図を図5に示す。この液晶表示装置50は、第1の絶縁性透明基板（ガラス基板）51上に薄膜シリコン層58が形成されて、この薄膜シリコン層58とこれを覆う絶縁膜59とその上に形成されたゲート電極60によって薄膜トランジスタ（TFT）57が構成されている。薄膜シリコン層58の薄膜トランジスタ57が形成されていない他の部分には、蓄積容量素子Csの一方の電極61が形成され、この電極61と絶縁膜59と薄膜シリコン層58の電極61に対向した部分とによって蓄積容量素子Csが構成される。

【0006】薄膜トランジスタ57の一例（図中左側）には金属配線層から成る信号線71がコンタクトされ、反対側（図中右側）には信号線71と同じ金属配線層から成る配線層72がコンタクトされている。この配線層72は、図中右方に延長され上層の金属配線層から成る上層配線層74を介して各画素毎にパターン化された画素電極53と電気的に接続されている。

【0007】そして、薄膜トランジスタ57の上方には、遮光金属層73が形成されて、上部から光が薄膜トランジスタ57に入射しないようにしている。尚、図5中、62と63は例えば酸化膜から成る層間絶縁層、64は例えば窒化膜から成るパッシベーション膜、65は樹脂等からなる平坦化絶縁層を示す。

【0008】このように第1の絶縁性透明基板51上に薄膜トランジスタ57が形成され、表面に画素電極53が形成されて構成されたTFT基板70と、第2の絶縁性透明基板（ガラス基板）52の表面に対向電極54が形成された対向基板72とを対向させて、その間に液晶分子56を分散させた液晶層55を封入して液晶表示装置50が構成される。

【0009】この図5に示す液晶表示装置50では、遮光金属層73により上方から入射する光を遮る（反射することにより、薄膜トランジスタ57へ入射することを防ぎ、上方から入射する光に起因する上述の光リーク電流を低減することができる。

【0010】しかしながら、この場合には、図5中矢印に示すように信号線71に入射した光が、信号線71の上面ー遮光金属層73の下面ー薄膜トランジスタ57という経路を経て、即ち金属層71、73と層間絶縁層6

3, 64との界面で反射して、薄膜トランジスタ57に入射することがある。

【0011】このように、層間の界面における反射によっても光リーク電流を生じることがある。また、入射光には、基板面に対して斜めに入射するものや、液晶分子56を通過する際に屈折したのがあり、上述の遮光金属層73を形成しただけでは、十分に光リーク電流を低減できない場合も生じてくる。

【0012】この光リーク電流発生の問題は、今後プロジェクターの高輝度化が進むほどより顕著になるため、十分に光リーク電流を低減することが臨まれており、液晶表示装置の大きな課題となっている。

【0013】上述した問題の解決のために、本発明においては、光リーク電流の発生を防止することにより、高いコントラストでかつ高画質の画像表示を行うことができる液晶表示装置を提供するものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置は、絶縁性透明基板上に薄膜トランジスタが形成され、金属配線層と層間絶縁層との間に反射防止膜が設けられたものである。

【0015】上述の本発明の構成によれば、金属配線層と層間絶縁層との間に反射防止膜が設けられたことにより、金属配線層と層間絶縁層との界面において光が反射されることに起因して、薄膜トランジスタへ光が入射することを防止することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明は、絶縁性透明基板上に薄膜トランジスタが形成され、金属配線層と層間絶縁層との間に反射防止膜が設けられた液晶表示装置である。

【0017】また本発明は、上記液晶表示装置において、反射防止膜が金属酸化膜から成る構成とする。

【0018】また本発明は、上記液晶表示装置において、反射防止膜がTiON膜から成る構成とする。

【0019】また本発明は、上記液晶表示装置において、金属配線層の薄膜トランジスタを構成する半導体層側の界面のみに反射防止膜が設けられた構成とする。

【0020】また本発明は、上記液晶表示装置において、金属配線層の上下両界面に反射防止膜が設けられた構成とする。

【0021】また本発明は、上記液晶表示装置において、金属配線層が膜厚50nm以上800nm以下のAl膜或いはAlを主体とする合金膜により形成された構成とする。

【0022】また本発明は、上記液晶表示装置において、反射防止膜の膜厚が10nm以上100nm以下である構成とする。

【0023】また本発明は、上記液晶表示装置において、反射防止膜が金属窒化膜から成る構成とする。

【0024】また本発明は、上記液晶表示装置におい

て、反射防止膜がTiN膜から成る構成とする。

【0025】また本発明は、上記液晶表示装置において、コンタクトホール部において、反射防止膜が除去されている構成とする。

【0026】また本発明は、上記液晶表示装置において、金属配線層の少なくとも一部が蓄積容量を構成する電極と電気的に接続されている構成とする。

【0027】また本発明は、上記液晶表示装置において、金属配線層が、蓄積容量を構成する電極と電気的に接続された第1の部分と、この第1の部分と同一材料で形成されかつ絶縁された第2の部分とを少なくとも有し、第2の部分が薄膜トランジスタの引き出し配線層及び画素電極に電気的に接続されている構成とする。

【0028】本発明の一実施の形態として液晶表示装置の要部の概略断面図を図1に示す。また、この液晶表示装置1の要部の概略平面図を図2に示し、回路構成のブロック図を図3に示す。

【0029】この液晶表示装置1は、画素電位を制御するTFT（薄膜トランジスタ）8を形成したTFT基板19と、TFT基板19に対向する対向基板20との間に、液晶分子7を有する液晶層（LC）6が封入されて構成される。

【0030】まず、TFT基板19の構成を説明する。図1に示すように、第1の絶縁性透明基板2上に形成された層間絶縁層9上に薄膜シリコン層10が形成され、この薄膜シリコン層10とこれを覆う絶縁膜11とその上に形成されたゲート電極12によって薄膜トランジスタ（TFT）8が構成されている。

【0031】薄膜シリコン層10の薄膜トランジスタ8が形成されていない他の部分には、蓄積容量素子Csの一方の電極即ち蓄積容量電極（Cs電極）13が形成され、この電極13と絶縁膜11と薄膜シリコン層10の電極13に対向した部分とによって蓄積容量素子Csが構成される。

【0032】薄膜トランジスタ8の一侧（図中左側）には信号線31を構成する第2の金属配線層22がコンタクトホール42を通じて電気的に接続され、反対側（図中右側）には信号線31と同じ第2の金属配線層22がコンタクトホール42を通じて電気的に接続されている。この金属配線層22は、図中右方に延長され上層の第3の金属配線層23を介して各画素毎にパターン化された透明な画素電極4と電気的に接続されている。

【0033】そして、薄膜トランジスタ8の上方には、遮光金属層となる第3の金属配線層23が形成されて、上部から光が薄膜トランジスタ8に入射しないようにしている。尚、図1中、14と15は例えば酸化膜から成る層間絶縁層、16は例えば窒化膜から成るパッシベーション膜、17は樹脂等からなる平坦化層を示す。このように絶縁性透明基板2に薄膜トランジスタ8が形成されたTFT基板19が構成される。

【0034】一方、対向基板20は、第2の絶縁性透明基板3表面に対向電極5が形成されて構成される。

【0035】そして、前述のようにTFT基板19と対向基板20とを対向させて、その間に液晶分子7を分散させた液晶層6を封入して液晶表示装置1が構成される。

【0036】この液晶表示装置1においては、画素毎に分割された画素電極4に対応して、液晶層6は各画素の領域毎にそれぞれ動作する。実際には、画素電極4と対向電極5との間の電界の強さにより、液晶層6の液晶分子7の配向方向を変化させて、光の透過を制御することにより画像の表示がなされる。

【0037】そして、図3に示すように、液晶層6(LC)と薄膜トランジスタ8と蓄積容量素子Csとを有して図中破線で囲って示す表示画素40が構成され、この表示画素40がマトリクス状に配置される。液晶層6の一方の電極(画素電極4)と蓄積容量素子Csの一方の電極(薄膜シリコン層10側の電極)が薄膜トランジスタ8の例えばドレインに接続される。また、薄膜トランジスタ8の他方例えばソースは信号線31に接続され、薄膜トランジスタ8のゲートはゲート配線32に接続される。各表示画素40の信号は、各表示画素40毎に設けられたこの薄膜トランジスタ8のオン・オフによって制御される。

【0038】蓄積容量素子Csの他方の電極(Cs電極13)は、Cs(蓄積容量)配線33に接続され、このCs配線33には全画素に共通して固定電位が印加されている。

【0039】好ましくは、液晶層6の他方の電極即ち対向電極5とCs電極13とに、共に同一の固定電位を印加する。これは、後述するようにCs電極13にはTFT8上の遮光膜となっている第3の金属配線層23が接続されているため、対向電極5とCs電極13に異なる電位が印加されていると、対向電極5と第3の金属配線層23との間に電界が生じて、画素電極4と対向電極5との電界によって行われる動作に影響を及ぼす恐れがあるからである。

【0040】そして、図3に示すように、ゲート配線33は垂直走査回路34に接続され、信号線31は画素信号供給スイッチ37、位相調整回路36を通じて水平走査回路35に接続されている。また、これら垂直走査回路34、水平走査回路35、位相調整回路36及び画素信号供給スイッチ37には、パッド部38に設けられたそれぞれの端子を通して、電源電圧やクロックパルス、スタートパルス、画素信号等が供給される。

【0041】そして、垂直走査回路34によってゲート配線32を順次走査し、これに合わせて信号線31に順次各画素の駆動状態に合わせた電圧を印加していくことにより必要な画素に表示を行い、このようにして1フレームを表示することができる。これを繰り返せば動画を

表示することができる。

【0042】ここで、本実施の形態の液晶表示装置1では、特にTFT基板19に形成された第2の金属配線層22及び第3の金属配線層23において、図1に示すように、その上下の層間絶縁膜14、15との界面に反射防止膜24を設ける。これにより、例えば前述の図5に矢印で示したような金属配線層の層間絶縁層との界面による反射光を生じないようにして、TFT8に到達する光を低減させることができ、光リーク電流の発生を防ぐことができる。

【0043】反射防止膜24の材料には、例えばTiON膜を用いることができる。また、反射防止膜24の膜厚は、好ましくは10nm以上100nm以下とする。10nm未満或いは100nmを超えると最も吸収したい波長400nm〜600nmの光に対する反射率を低く保つことができず、また100nmを超えるとコンタクト抵抗値が高くなるため好ましくない。

【0044】TiON膜により、例えば波長400nm〜450nmの光を効果的に吸収して反射光を生じないようにすることができる。また、金属配線層22、23の上側に設けたTiON膜は、コンタクトホール開口の際のエッチングストップともなり、上層の形成の際の膜ストレスに起因するストレスマイグレーションを防止する効果がある。さらに、画素電極4に一般的に用いられるITO(インジウム錫酸化物)とのコンタクト抵抗が小さくなり、良好なコンタクトをとることができる。

【0045】尚、反射防止膜24は、TiON膜に限らず、TiN膜、或いはチタン以外の金属の窒化膜や酸化膜を用いることができる。

【0046】また、本実施の形態においては、第1の絶縁性透明基板2とその上の層間絶縁層9との間の、薄膜トランジスタ8の下に第1の金属配線層21が形成されている。この第1の金属配線層21は、TFT基板19の裏面方向即ち第1の絶縁性透明基板2側から入射する光を遮る効果を有し、例えばWSi/Siの2層構造により形成される。また、この第1の金属配線層21は、第2の金属配線層22と図示しない部分で接続され、表示部分以外の走査回路部において固定電位例えば接地電位が印加される。

【0047】第2の金属配線層22は、コンタクトホール42内で薄膜トランジスタ8のソース、ドレインに接続され、その一方は信号線31としても用いられる。この第2の金属配線層22は、例えば上下両側に反射防止膜24としてTiON膜を形成してTiON/A1-Si/TiONの3層構造とされる。

【0048】第3の金属配線層23は、図2の平面図に示すように、第2の金属配線層22と相補的にブラックマトリクスを形成するように設置され、TFT基板19の上側からTFT8への入射光を遮るように配置される。この第3の金属配線層23も、第2の金属配線層2

2と同様に、例えばTiON/Al-Si/TiONの3層構造とされる。

【0049】尚、図2の平面図では、第1の金属配線層21及び画素電極4は省略されている。

【0050】第2の金属配線層22及び第3の金属配線層23には、好ましくはAlを有するAl基の膜例えばシリコンを1%含むAl膜(Al-Si膜)を用いることにより、その低いシート抵抗によって低い配線抵抗を確保することができる。

【0051】そして、これら金属配線層22及び23は、好ましくは膜厚50nm以上800nm以下とする。50nm未満であると金属配線層22及び23の配線抵抗が高くなり、一方800nmを超えると上層に形成する層間膜の被覆性やカバレッジが悪くなってしまうので好ましくない。

【0052】尚、Al-Si膜の代わりに、Al、Al-Si-Cu、Al-CuやCu等、その他のAl基やCu基の金属又は合金を用いることもでき、同様に配線抵抗を低くすることができる。

【0053】また、Al-Si膜の上層にもTiON膜を設けて3層構造とすることにより、膜ストレスに起因するストレスマイグレーションを防止することができる。

【0054】また、第3の金属配線層23については、図1に示すように、ITOから成る画素電極4と電気的に接続するため、上部のTiON膜はITOとの良好なコンタクト抵抗を得るためにも必要である。

【0055】図5に示したように直接上層配線層74を画素電極53に接続する場合には、AlとITOとのコンタクト抵抗が高いため、上層配線層74にはAl基の膜を使うことができない。これに対して、本実施の形態のように、Al基の膜をTiON膜を介してITOに接続すると良好なコンタクト抵抗が得られると共に、第3の金属配線層にAl基の膜を用いて配線抵抗も低くすることができる。

【0056】また、本実施の形態においては、さらに図1及び図2に示すように、第3の金属配線層23が互いに絶縁された第1の部分23Aと第2の部分23Bとを有して構成される。第1の部分23Aは、図2に示すように隣接する画素にわたって帯状に形成され、また蓄積容量素子Csを構成するCs電極13の配線(蓄積容量配線)33と、コンタクトホール41内の導電層を介して電気的に接続されている。第2の部分23Bは、図2に示すように各画素毎に島状に形成され、また画素電極4及び薄膜トランジスタ8の引き出し配線層となった第2の金属配線層22と電気的に接続されている。

【0057】このように第3の金属配線層23を構成することにより、第3の金属配線層23のAl基の膜の低いシート抵抗によって接続することにより、多結晶シリコンから成る蓄積容量配線33の配線抵抗を低減するこ

とができると共に、クロストークを少なくすることができる。

【0058】上述の本実施の形態の液晶表示装置1によれば、第2の金属配線層22や第3の金属配線層23の界面に反射防止膜24を設けることにより、画素トランジスタ8の光リーク電流を低減することができ、高いコントラストでかつ高画質の画像表示を行うことができる。

【0059】また、さらに薄膜シリコン層10の下方に第1の金属配線層21を設けることにより、下側即ち透明絶縁性基板2側からの入射光を遮ることができるので、さらなる光リーク電流の防止をすることができる。

【0060】また、第2の金属配線層22及び第3の金属配線層23を3層構造の配線とすることにより、膜ストレスに起因するストレスマイグレーションを防止することができる。従って、信頼性の高い液晶表示装置を高い歩留まりで製造することができる。

【0061】さらに、第3の金属配線層23とCs電極13(Cs配線33)とをコンタクトホール41を通じて電気的に接続することにより、第3の金属配線層23の良好なシート抵抗でCs(蓄積容量)配線33の形成が可能となり、これによりクロストークを少なくすることができる。

【0062】そして、第3の金属配線層23が、Cs配線33と電気的に接続された第1の部分23Aと、画素電極4と電気的に接続された第2の部分23Bを有し、これらが同一の材料の3層構造で形成されていることにより、反射防止による光リーク電流の抑制とCs配線33の配線抵抗の低減を図ることができると共に、反射防止膜24の材料により画素電極4とのコンタクト抵抗の小さい良好なコンタクトを得ることができる。

【0063】上述の本実施の形態の液晶表示装置1は、例えば次のようにして製造することができる。まず、例えばガラス等により形成される第1の絶縁性透明基板2上に、LP-CVD(低圧化学的気相成長)法により多結晶シリコンを、例えば50nmの厚さに成膜し、続いてその上にWSiを200nm成膜してWSi/Siの積層膜を形成する。そして、これらをパターニングして、WSi/Siの積層膜から成る第1の金属配線層21を形成する。

【0064】次に、第1の金属配線層21を覆って、その上に層間絶縁膜9としてSiO₂を、AP-CVD(常圧化学的気相成長)法により例えば600nmの厚さに成膜する。

【0065】次に、第1のシリコン層として、薄膜トランジスタTFTを形成するための薄膜シリコン層10を、LP-CVD法により例えば75nmの厚さに成膜し、その後熱処理等によりシリコンの結晶粒を成長させる。

【0066】次に、この薄膜シリコン層10をパターニ

ングした後、その表面を酸化して酸化膜から成る薄い絶縁膜11を形成した後、さらに薄膜シリコン層10の全面にp型不純物としてB（ボロン）を低濃度でイオン注入する。

【0067】次に、トランジスタ部を隠すようにマスクを形成し、薄膜シリコン層10のCs（蓄積容量）部のみにn型不純物としてAs（砒素）を高濃度でイオン注入し、蓄積容量素子Csを構成する一方の電極となる電極層を形成する。

【0068】次に、その上にLP-CVD法により第2のシリコン層を成膜し、POCl₃等のガス中で熱処理をすることによりP（リン）を拡散させ低比抵抗化させる。

【0069】そして、この第2のシリコン層をそれぞれ所定のパターンにパターニングして、ゲート電極12及びCs（蓄積容量）電極13を形成する。

【0070】次に、図示しないが、nMOS形成のためpMOS形成部を隠すようにマスクし、n型不純物としてAsを高濃度でイオン注入し、引き続きnMOS形成のため、薄膜トランジスタ8及び垂直走査回路34等の周辺の回路部内のnMOS部を隠すようにマスクし、p型不純物としてBを高濃度でイオン注入する。

【0071】そして、図4Aに示すように、AP-CVD法によりリンシリケートガラス等の層間絶縁層14を例えば600nmの厚さに成膜する。その後、熱処理によりイオン注入部の結晶性を回復させる。

【0072】そして、スパッタリング法により、図4Bに示すように、反射防止膜24としてTiON膜を例えば35nmの厚さに成膜する。

【0073】次に、コンタクトホール以外の部分をフォトリソグラフィによりマスクした後、図4Cに示すように、コンタクトホール部のTiON膜24及び層間絶縁層14をエッチングしてコンタクトホール42を形成する。

【0074】この他、図示しないが第1の金属配線層21に対してもコンタクトホールを開口し、後の工程で上層の配線層と接続するようにする。

【0075】その後、第2の金属配線層22として、1%Siを含むAl-Si層を例えば500nmの厚さに成膜する。

【0076】さらに、第2の金属配線層22の上に、反射防止膜24となるTiON膜を、例えば60nmの厚さに連続的にスパッタ法により成膜する。この成膜後にフォトリソグラフィでマスクして、図4Dに示すように、TiON膜24/Al-Si層22/TiON膜24の3層構造の積層膜をドライエッチングによりパターニングして、3層構造の配線を形成する。

【0077】ここで、第2の金属配線層22の下側のTiON膜（厚さ35nm）24は、波長400nm～450nmの光を効果的に吸収するものであり、上側のT

iON膜（厚さ60nm）24は、後の上層配線とのコンタクトホール形成の際のエッチングにおけるエッチングストップとしても働く。

【0078】続いて、AP-CVD法によりリンシリケートガラス（PSG）等の層間絶縁層15を、例えば400nmの厚さに成膜する。

【0079】さらに、パッシベーション膜16として、プラズマCVD法によりSiNを例えば200nmの厚さに成膜する。次にこのパッシベーション膜16を、画素電極4とのコンタクト部、画素開口部即ちTFT8が形成されていない部分及び周辺回路のパッド部38（図3参照）についてエッチング除去した後、コンタクト部及びパッド部38の層間絶縁層15に開口を形成する。

【0080】その後、第2の金属配線層22と反射防止膜24との3層構造から成る配線層と同様の方法により、上下両側に反射防止膜24として例えばTiON膜が形成された、例えばAl-Si膜から成る第3の金属配線膜23を形成し、これを図に示した第1の部分23Aと第2の部分23Bを有するパターンにパターニングする。

【0081】そして、熱処理によりトランジスタ特性を回復させた後、表面に平坦化層17として例えば有機膜をコーティングし表面を平坦化する。続いて、画素電極4に接続するためのコンタクト部において、平坦化層17にコンタクトホール18を開口する。また、このときパッド部38にもコンタクトホールを開口する。

【0082】次に、画素電極4用のITO（インジウム錫酸化物）をスパッタ法により例えば70nmの厚さに成膜し、これを各画素毎に分割されたパターンにパターニングして画素電極4を形成する。これにより、先に開口したコンタクトホール18において第3の金属配線層23から成る配線層に電気的に接続された画素電極4が形成される。

【0083】このようにして、透明絶縁性基板2上に薄膜トランジスタ8が形成されたTFT基板が形成される。

【0084】この後は、表面に対向電極5が形成された透明絶縁性基板（対向基板）3とTFT基板とを対向させて、その間に液晶層（LC）6を構成する液晶分子7を封入して液晶表示装置1を製造することができる。

【0085】上述の実施の形態では、反射防止膜24を各金属配線層22、23の上層及び下層に設けたが、反射防止膜24を金属配線層22、23の下側のみに設ける構成としてもよい。この場合には、上層及び下層の両方に反射防止膜24を形成する場合よりやや効果が低下するが、同様に層間で反射する光を低減して光リーク電流を抑制する効果を有する。

【0086】また、第2の金属配線層22又は第3の金属配線層23のいずれか一方のみに反射防止膜を設ける構成としてもよい。この場合は、両方の金属配線層22

11

及び23に反射防止膜24を形成する場合よりやや効果が低下するが、同様に層間で反射する光を低減して光リーク電流を抑制する効果を有する。

【0087】また、コンタクト部の反射防止膜24は、図1の断面図のように除去しても良く、コンタクト抵抗上問題とならない場合は残してもよい。尚、コンタクト部において、第2の金属配線層22の下層の反射防止膜24を残す場合には、図4に示した工程と異なり、コンタクトホール42を形成した後に下層の反射防止膜24の成膜を行う。

【0088】また、薄膜トランジスタ8を構成する半導体層10の下方に設けられた裏面遮光用の第1の金属配線層21を設けない構成もとることができる。

【0089】尚、対向基板3上にブラックマトリクスを設置する場合には、ブラックマトリクスにより遮光することができるため、第3の金属配線層23を形成しなくても構わない。

【0090】また、上述の実施の形態では、薄膜トランジスタ8を、半導体層10が水平に形成されその上方にゲート電極12が形成されたプレーナ型薄膜トランジスタにより構成したが、ゲート電極の上に絶縁膜を介して半導体層がゲート電極に対応した段差を有して形成された逆スタガ型薄膜トランジスタ等、その他の構成の薄膜トランジスタにも同様に本発明を適用することができる。

【0091】本発明の液晶表示装置は、上述の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲でその他様々な構成が取り得る。

【0092】

【発明の効果】上述の本発明による液晶表示装置によれば、金属配線層の層間絶縁層との界面に反射防止膜を設けることにより、画素トランジスタの光リーク電流を低減することができ、高いコントラストでかつ高画質の画像表示を行うことができる。

【0093】また、金属配線層の上下に反射防止膜を形成した3層構造の配線層としたときには、膜ストレスによるストレスマイグレーションを防止することができる。これにより、信頼性の高い液晶表示装置を高い歩留まりで製造することができる。

【0094】また、薄膜トランジスタを構成する半導体層の下方の基板側に遮光膜を設ける構成としたときに

12

は、さらなる光リークの防止をすることができる。

【0095】また、金属配線層の少なくとも一部が蓄積容量を構成する電極と電気的に接続されている構成としたときには、金属配線層の良好なシート抵抗で蓄積容量を構成する電極の配線の形成が可能となることにより、この配線の配線抵抗を低減しすることができ、クロストークを少なくすることができる。

【0096】さらに、蓄積容量を構成する電極と電気的に接続された第1の部分と、画素電極と電気的に接続された第2の部分とを同一材料により形成することにより、反射防止による光リーク電流の抑制と配線抵抗の低減を図ることができると共に、反射防止膜の材料により画素電極とのコンタクト抵抗の小さい良好なコンタクトを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の液晶表示装置の要部の断面図である。

【図2】図1の液晶表示装置の要部の概略平面図である。

【図3】図1の液晶表示装置の回路構成を示すブロック図である。

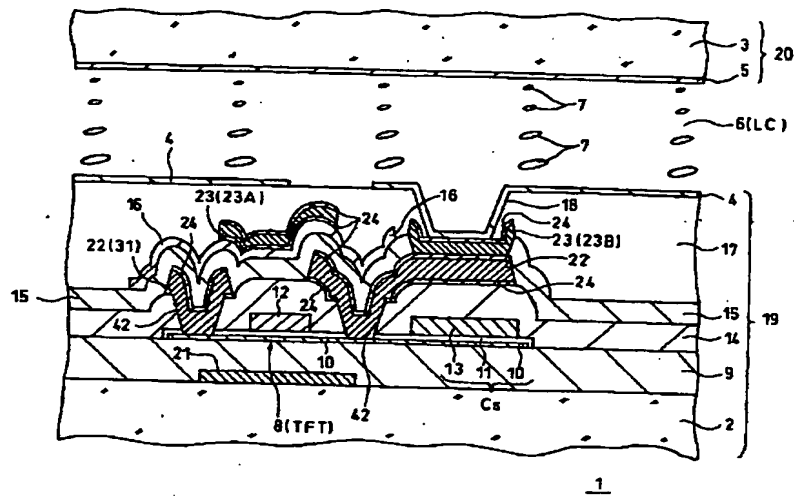
【図4】A～D 図1の液晶表示装置の製造工程を示す工程図である。

【図5】従来の液晶表示装置の要部の概略断面図である。

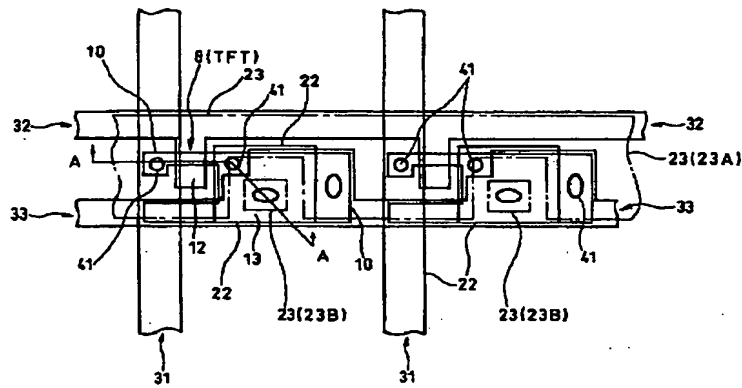
【符号の説明】

1 液晶表示装置、2 第1の絶縁性透明基板、3 第2の絶縁性透明基板、4 画素電極（表示電極）、5 対向電極、6 液晶層、7 液晶分子、8 TFT（薄膜トランジスタ）、9、14、15 層間絶縁層、10 薄膜シリコン層、11 絶縁膜、12 ゲート電極、13 Cs（蓄積容量）電極、16 パッシベーション膜、17 平坦化層、18、41、42 コンタクトホール、19 TFT基板、20 対向基板、21 第1の金属配線層、22 第2の金属配線層、23 第3の金属配線層、24 反射防止膜、31 信号線、32 ゲート配線、33 Cs（蓄積容量）配線、34 垂直走査回路、35 水平走査回路、36 位相調整回路、37 画像信号供給スイッチ、38 パッド部、40 表示画素、Cs 蓄積容量素子

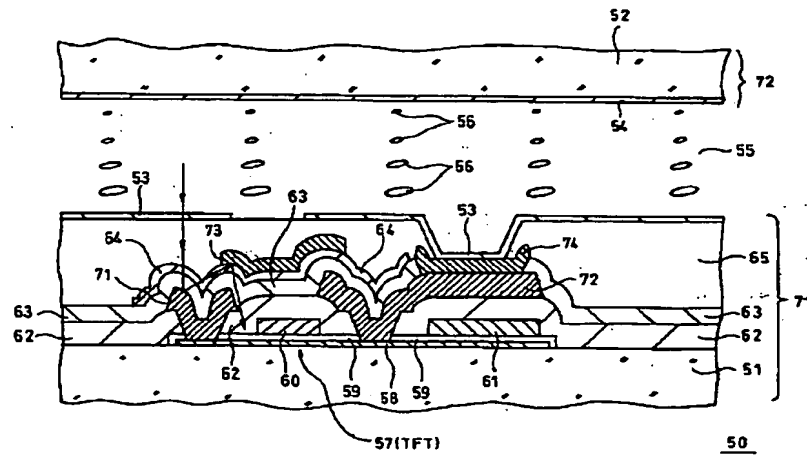
【図1】



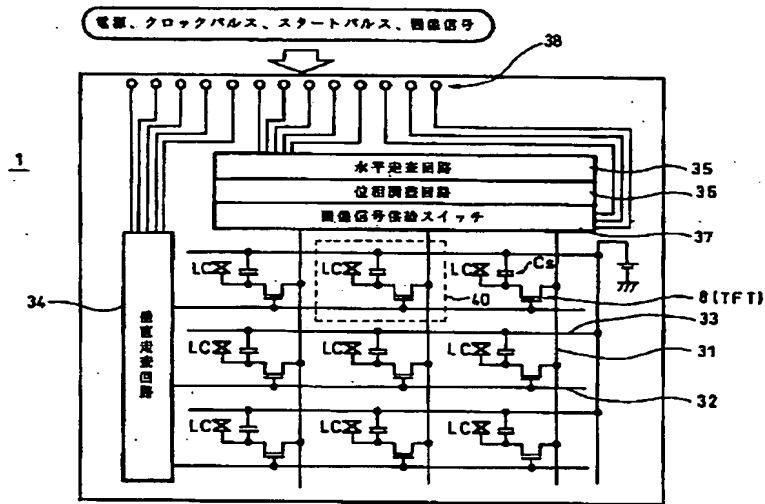
【図2】



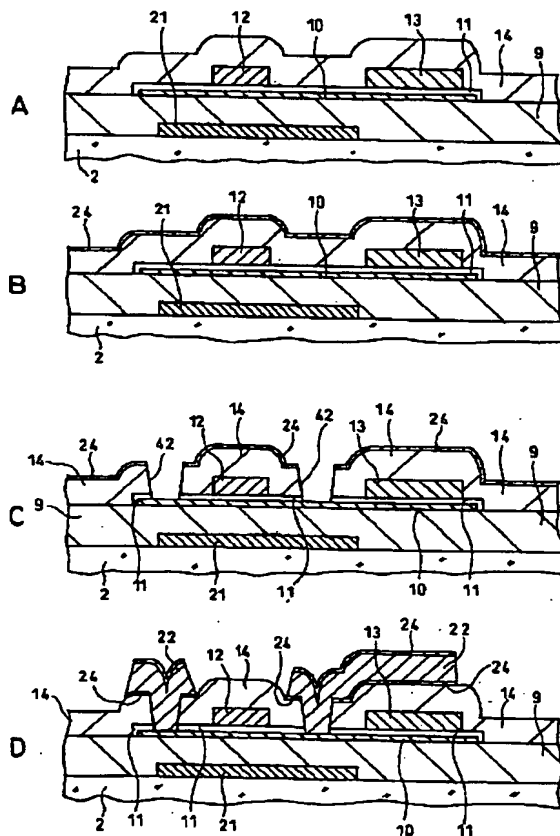
【図5】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H091 FA37Y GA13 LA17 LA30

MA07

2H092 GA17 GA25 GA34 JA24 JA26

JB69 KA04 KB24 MA05 MA06

MA07 NA22 NA28 RA05

5F110 AA06 AA18 BB01 BB04 CC02

CC07 DD13 DD24 FF02 FF23

GG02 GG13 GG16 GG25 GG32

GG34 GG47 GG52 HL01 HL03

HL06 HL12 HM18 NN03 NN04

NN24 NN25 NN27 NN35 NN40

NN42 NN43 NN45 NN48 NN54

NN72 PP38 QQ09 QQ19